

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07303373 A**(43) Date of publication of application: **14 . 11 . 95**

(51) Int. Cl.

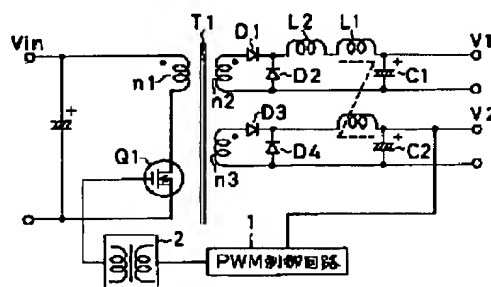
**H02M 3/28**  
**H02M 1/14**
(21) Application number: **06094204**(71) Applicant: **CANON INC**(22) Date of filing: **06 . 05 . 94**(72) Inventor: **ASAYAMA ATSUSHI**(54) **ELECTRIC POWER SUPPLY UNIT**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To make adjustable the ripple current of each secondaryside output winding of the transformer of a electric power supply unit constituted as a switching regulator and to make the service lives of the smoothing capacitors of the electric power supply unit equal to each other.

**CONSTITUTION:** An inductance element L2 having a small value is interposed between the diode D1 and choke coil L1 of at least one of the output circuits of a plurality of secondary windings n2 and n3 provided in the output transformer T1 of a forward type switching power unit. By means of the element L2, the ripple current of each circuit is adjusted by moving the ripple current of the circuit to another output circuit.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-303373

(43) 公開日 平成7年(1995)11月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 M 3/28

識別記号

V  
F

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

1/14

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平6-94204

(22) 出願日 平成6年(1994)5月6日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 朝山 厚

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 丹羽 宏之 (外1名)

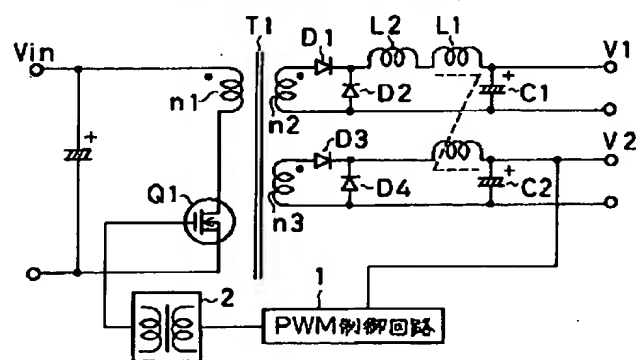
#### (54) 【発明の名称】 電源装置

#### (57) 【要約】

【目的】 スイッチングレギュレータとして構成された電源装置において、トランスの二次側の各出力巻線のリプル電流が調節でき、各平滑用コンデンサの寿命が同一となるようにする。

【構成】 フォワード型のスイッチング電源装置の出力トランス T 1 に設けられた複数の二次側巻線 n 2, n 3 の出力回路の中で、少なくとも一つの回路のダイオード D 1 とチョークコイル L 1 との間に値の小さなインダクタンス素子 L 2 を介装する。そして、このインダクタンス素子 L 2 により、その回路のリプル電流を他の出力回路に移動させ、各出力回路のリプル電流を調節する。

#### 本発明の一実施例の構成



T 1 : 出カトランス  
n 1, n 2 : 二次側巻線  
L 1 : チョークコイル  
L 2 : インダクタンス素子

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 出力トランスの複数の二次側巻線に複数巻線のチョークコイルを介装したフォワード型のスイッチング電源装置において、前記チョークコイルの一つあるいは複数の巻線と直列にインダクタンス素子を接続したことを特徴とする電源装置。

【請求項 2】 フライバック型のスイッチング電源装置において、フライバックトランスの複数の二次側巻線のうち一つあるいは複数の巻線と直列にインダクタンス素子を接続したことを特徴とする電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複写機、プリンタ等に用いられる電源装置、特に多出力のスイッチングレギュレータとして構成された電源装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図 2 はフォワード型のスイッチングレギュレータとして構成された従来の電源装置の構成を示す回路図である。同図において、T1 は多出力の出力トランスであり、その一次側巻線 n1 の一方は電圧 Vin の電源端子に接続され、他方はスイッチング素子 Q1 のドレインに接続されており、またスイッチング素子 Q1 のソースは電源のリターン端子に接続されている。

【0003】 上記出力トランス T1 の二次側巻線 n2, n3 は、整流用ダイオード D1, D3 及びフライホイールダイオード D2, D4 を通して、多巻線チョークコイル L1 に接続されている。また、チョークコイル L1 の他方は平滑用コンデンサ C1, C2 に接続されている。1 はフィードバック制御用の PWM 制御回路で、出力電圧 V2 が所望の電圧になるようにパルストランス 2 を介してスイッチング素子 Q1 のオン/オフ比を制御する。

【0004】 ここで、上記多巻線チョークコイル L1 は、出力トランス T1 の二次側巻線 n2, n3 の巻数比と同一の巻数比にて各巻線の巻数比を選定していないと、巻線間のバランスがくずれて、あたかもトランスのように巻線間にてエネルギーの移動がおこり、出力電圧 V1, V2 のレギュレーションが乱れてしまう。そこで、チョークコイル L1 はトランス T1 と同一の巻数比にて製作されている。

【0005】 このように構成された電源装置において、出力関係を  $V1 > V2$  とし、チョークコイル L1 の巻数を  $NL2, NL3$ 、トランス T1 の二次側巻線 n2, n3 の巻数を  $N2, N3$  とすると、 $N2 : N3 = NL2 : NL3$  となる。この時、チョークコイル L1 の各巻線のリップル電流を考えると、 $NL2$  と  $NL3$  のインダクタンス比は、 $NL2 \uparrow 2 : NL3 \uparrow 2$  となる。それにより、リップル電流比を計算すると、 $I_{rip}(NL2) : I_{rip}(NL3) \approx V1 : V2$  となる。

【0006】 つまり、電圧の低い方のコンデンサ C2 に大きなリップル電流が流れ、その傾向は電圧差が大きくな

るとより顕著になる。例えば、モータ等の 24V の電源とロジック回路の 5V の電源では、約 5 倍のリップル電流がコンデンサに流れてしまい、そのために 5V 側の平滑用コンデンサは 5 倍のリップル電流耐量をもつ素子が必要になり、不経済である。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来の電源装置は上記のように構成されているので、トランスの各二次側巻線に流れるリップル電流に大きな差が生じ、平滑用コンデンサの寿命がばらばらで、不経済であるという問題点があった。

【0008】 本発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、トランスの二次側の各巻線に流れるリップル電流の大きさが調節でき、各出力の平滑用コンデンサの寿命が同一になり、トータルのコンデンサのコストを最小にすることが可能な電源装置を得ることを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の電源装置は、出力トランスの複数の二次側巻線に複数巻線のチョークコイルを介装したフォワード型のスイッチング電源装置において、前記チョークコイルの一つあるいは複数の巻線と直列にインダクタンス素子を接続したものである。

【0010】 また、本発明の他の電源装置は、フライバック型のスイッチング電源装置において、フライバックトランスの複数の二次側巻線のうち一つあるいは複数の巻線と直列にインダクタンス素子を接続したものである。

## 【0011】

【作用】 本発明によれば、フォワード型のスイッチング電源装置において、出力トランスの二次側のチョークコイルの巻線と直列に接続されたインダクタンス素子により、出力トランスの各二次側巻線に流れるリップル電流の大きさが調節される。

【0012】 また本発明によれば、フライバック型のスイッチング電源装置において、フライバックトランスの二次側巻線と直列に接続されたインダクタンス素子により、フライバックトランスの各二次側巻線に流れるリップル電流の大きさが調節される。

## 【0013】

【実施例】 図 1 は本発明の一実施例の構成を示す回路図であり、図 2 と同一符号は同一構成部分を示している。この電源装置は、出力トランス T1 の複数の二次側巻線 n1, n2 に複数巻線のチョークコイル L1 を介装したフォワード型のスイッチング電源装置として構成されている。

【0014】 上記出力トランス T1 の一次側巻線 n1 には、PWM 制御回路 1 によりパルストランス 2 を介して制御されるスイッチング素子 Q1 が接続されており、二次側巻線 n2, n3 にはそれぞれ、整流用ダイオード D

10

20

30

40

50

1, D3、フライホイールダイオードD2, D4、多巻線チョークコイルL1の巻線及び平滑用コンデンサC1, C2が接続されている。また、二次巻線n2に接続されたチョークコイルL1の巻線と直列に、インダクタンス値の小さなインダクタンス素子L2が接続されている。

【0015】ここで、図1の装置は、図2の出力V1の二次側巻線n2の回路にインダクタンス素子L2を追加したものとなっており、インダクタンス素子L2のインダクタンス値はチョークコイルL1の値に比べて充分に小さなものとしている。また、ここでは $V1 < V2$ とする。

【0016】このように構成された電源装置においては、チョークコイルL1と直列に接続されたインダクタンス素子L2により、出力V1の回路のリプル電流は出力V2の回路に移動し、二次側巻線n2, n3に流れるリプル電流の大きさが調節される。したがって、インダクタンスL2の値を最適に設定することで、各二次側巻線n2, n3の出力の平滑用コンデンサC1, C2の寿命を同一にし、しかもトータルのコンデンサコストを最小にすることができる。

【0017】なお、上記の例ではチョークコイルL1の一方の巻線にインダクタンス素子L2を接続したが、双方の巻線にそれぞれインダクタンス素子を接続してリプル電流を調節するようにしても良く、出力トランスT1にもっと多くの二次側巻線があっても、それらに接続されたチョークコイルの一つあるいは複数の巻線にリプル電流を調節するインダクタンス素子を接続すれば良い。

【0018】また、本発明の他の実施例として、フライバック型のスイッチング電源装置に適用しても良い。こ\* 30

\*の場合、図1の回路で出力トランスT1がフライバックトランスとなり、また各二次側巻線n2, n3のフライホイールダイオードD2, D4及びチョークコイルL1は不要になるが、そのフライバックトランスの複数の二次側巻線のうち一つあるいは複数の巻線と直列にインダクタンス素子を接続すれば良い。

【0019】このような構成であっても、上述の実施例と同様各出力のリプル電流を調節することができ、平滑用コンデンサの寿命を同一にして、トータルのコンデンサコストを最小にすることができる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、チョークコイルやトランスの二次側巻線と直列にインダクタンス素子を接続するようにしたため、トランスの二次側の各巻線に流れるリプル電流の大きさを調節でき、各出力の平滑用コンデンサの寿命を同一にすることができ、トータルのコンデンサコストを最小にすることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

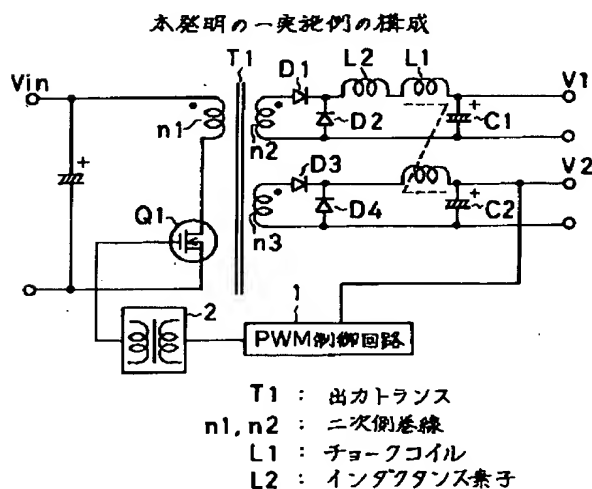
【図1】 本発明の一実施例の構成を示す回路図

【図2】 従来例の構成を示す回路図

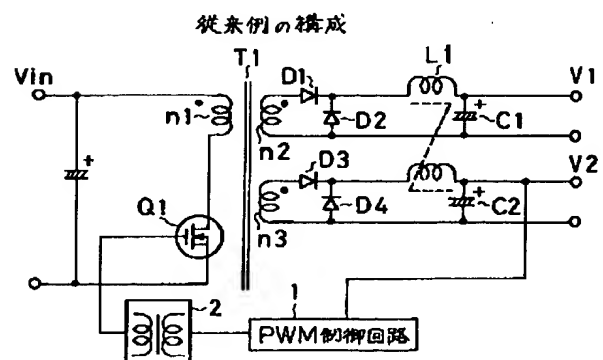
【符号の説明】

T1 出力トランス  
n1 二次側巻線  
n2 二次側巻線  
L1 チョークコイル  
L2 インダクタンス素子  
C1 平滑用コンデンサ  
C2 平滑用コンデンサ

【図1】



【図2】



Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 7-303373 A

Publication date : November 14, 1995

Applicant : Canon Inc.

Title : ELECTRIC POWER SUPPLY UNIT

5

(57) [ABSTRACT]

[OBJECT] To make adjustable the ripple current of each secondary side output winding of the transformer of a electric power supply unit constituted as a switching regulator and  
10 to make the service lives of the smoothing capacitors of the electric power supply unit equal to each other.

[CONSTITUTION] An inductance element L2 having a small value is interposed between the diode D1 and choke coil L1 of at least one of the output circuits of a plurality of secondary  
15 windings n2 and n3 provided in the output transformer T1 of a forward type switching power unit. By means of the element L2, the ripple current of each circuit is adjusted by moving the ripple current of the circuit to another output circuit.

20 [Scope of the Claims]

[Claim 1] A forward type switching electric power supply unit in which choke coils of a plurality of windings is interposed between a plurality of secondary windings of output circuits, wherein, an inductance element is connected to one of said  
25 choke coils or a plurality of windings in series.

[Claim 2] A flyback type switching electric power supply unit, wherein, an inductance element is connected to one of a plurality of secondary windings of flyback transformer or to a plurality of windings in series.

5

[0013]

[Embodiment]

Fig. 1 is a circuit diagram showing a constitution of one embodiment according to the invention. The same symbols as in the Fig. 2 shows the same configured parts. The power unit is constituted as a forward type switching electric power supply unit in which a choke coil L1 of a plurality of windings is interposed between a plurality of secondary windings n1, n2 of output circuit T1.

15 [0014]

A switching element Q1 controlled by the PWM control circuit 1 via a pulse transformer 2 is connected to the primary winding n1 of said output transformer T1, and the rectifying diode D1, D3, flywheel diode D2, D4, winding of multi-windings choke coil L1 and smoothing capacitor C1, C2 are respectively connected to the secondary winding n2, n3. In addition, an inductance element L2 with small inductance value is connected in series to the winding of the choke coil L1 connected to the secondary winding n2.

25 [0015]

In this case, the unit in the Fig. 1 is a unit in which the inductance element L2 is added to the circuit of the secondary winding n2 of output V1 in the Fig. 2, and the inductance value of the inductance element L2 is sufficiently small comparing with the value of the choke coil L1. Then, let it as  $V1 \ll V2$ .  
5 [0016]

In the power unit constituted in this way, the ripple current in the circuit of the output V1 moves to the circuit of the output V2 by the inductance element L2 connected to the choke coil L1 in series, and the magnitude of the ripple  
10 current flowing to the secondary windings n2, n3 are adjusted. Therefore, by setting the value of the inductance L2 optimally, it becomes possible to make the lives of smoothing capacitors C1 and C2 of output of each secondary windings n2, n3 and minimize  
15 the total cost of capacitors.

[0017]

For more information, in the above example, the inductance element L2 is connected to one of windings of the choke coil L1, however, it is possible to connect respective  
20 inductance elements to both windings so as to adjust the ripple current, and further, if the output transformer T1 has more secondary windings, it is sufficient to connect the inductance elements adjusting the ripple current to one or a plurality of windings of the choke coils connected to those secondary  
25 windings.